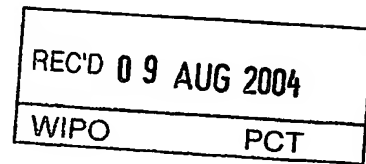


DE 04/1142



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 35 170.1

**Anmeldetag:**

30. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Conti Temic microelectronic GmbH,  
90411 Nürnberg/DE

**Bezeichnung:**

Drehung der Beschleunigungsaufnehmer-Empfind-  
lichkeitsausrichtung, zur Erlangung einer besseren  
Robustheit des Crash-Algorithmus bei möglichen  
Schwankungen der Referenzspannung, sowie zur  
Nachbildung einer Triggerschalter-Ersatzfunktion

**IPC:**

G 01 P 15/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Remus

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung der Erfindung:

### 0., Titel:

„Drehung“ der Beschleunigungsaufnehmer-Empfindlichkeitsausrichtung, zur Erlangung einer besseren Robustheit des Crash-Algorithmus bei möglichen Schwankungen der Referenzspannung, sowie zur *Nachbildung einer Triggerschalter-Ersatzfunktion.*

### 1., Allgemeines und Stand der Technik:

In der Kfz-Automobilindustrie werden für Sicherheitseinrichtungen, insbesondere für Airbagsteuergeräte, der mittleren & gehobenen Anforderungsklassen (absolute LOW-Cost Systeme ausgeschlossen), in der Regel im Airbagzentralgerät Beschleunigungsaufnehmersysteme verwendet, welche mehr als einen Beschleunigungsaufnehmer besitzen. Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Beschleunigungsaufnehmersystem mit mehreren Beschleunigungsaufnehmern handelt, oder ob die „flächenerfassende“ Funktion dadurch nachgebildet wird, indem mehrere Einzel-Aufnehmer im Zentralgerät zu einem flächenerfassenden System entsprechend angeordnet werden. Im Regelfall werden die mindestens zwei Beschleunigungsaufnehmer vorzugsweise in einem rechten Winkel zueinander angeordnet, da mittels einer rechtwinkligen Anordnung zueinander, eine optimale Abdeckung einer „Fläche“ erreicht werden kann. Mittels eines einzigen Beschleunigungsaufnehmers könnte hingegen nur eine Richtung sensiert werden, wobei jedoch z.B. wenn der Beschleunigungsaufnehmer in Fahrtrichtung ausgerichtet ist, nicht unterschieden werden könnte, ob ein Aufprall von der rechten Seite oder von der linken Seite einwirkt, sondern nur anhand des Vorzeichens unterschieden werden kann, ob es sich um einen Front-Aufprall oder einen Heck-Aufprall handelt.

Bei der Realisierung der Anordnung der beiden Beschleunigungsaufnehmer, haben sich in der Praxis zwei bevorzugte Einbaueinrichtungen herauskristalisiert.

a., eine X-Y-Einbaueinrichtung

b., eine  $\pm 45$  Grad Einbaueinrichtung in Fahrtrichtung

Beide Ausrichtungs-Möglichkeiten sind durch mehrere Patentschriften bereits umfassend dokumentiert.

Die X-Y-Einbaueinrichtung wird beispielsweise in den Schriften

- EP 0 434 679 B1 – Figur 1, 2, 3, 4 & Anspruch 1, 2

- US 5,483,447 – Figur 1, 2, 3, 4 & Anspruch 1

- US 5,737,224 – Figur 1, 2, 3, 4 & Anspruch 1

beschrieben.

Die

$\pm 45$  Grad Einbaueinrichtung wird beispielsweise in den

Schriften

- DE 38 16 588 C2 – Figur & Beschreibung – Spalte 2 – Zeile 41 bis 49

- DE 38 16 589 C2 – Figur & Beschreibung – Spalte 2 – Zeile 11 bis 32

- DE 38 16 590 C2 – Figur & Beschreibung – Spalte 3 – Zeile 12 bis 17

- DE 38 16 591 C2 – Figur 2 & Beschreibung – Spalte 4 – Zeile 9 bis 14

- EP 0 292 669 B2 – Figur 1 & Beschreibung – Seite 2 – Zeile 49 bis 52

- EP 0 311 039 A2 – Figur 1, 5, 6, 7 & Beschreibung – Sp. 4 – Z. 57 bis Sp. 5 – Z. 2

- DE 37 17 427 C2 – Figur 1, 2 & Beschreibung – Spalte 3 – Zeile 11 bis 21

beschrieben.

Auf die X-Y-Richtung wird nachfolgend nicht näher eingegangen, sondern nur auf die  $\pm 45$  Grad Einbaurichtung, da an diesem Beispiel der Vorteil des vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Gedankens zum tragen kommt, bzw. erklärbar ist.

## 2., Beschreibung der Erfindung:

Um eine Verbesserung bzgl. der Robustheit des Crash-Algorithmus bei möglichen Schwankungen der Referenzspannung zu erlangen, wird eine Drehung, der  $\pm 45$  Grad angeordneten Beschleunigungsaufnehmern, um 90 Grad vorgeschlagen.

Siehe Figur 1 und Figur 2.

Eine Drehung der Beschleunigungsaufnehmer um 90 Grad hat zur Folge, dass beispielsweise die für die Auslöseentscheidung relevante X-Beschleunigung eines Frontal-Aufpralles, sich nicht mehr aus den beiden positiven Kraft-Vektor-Anteilen der beiden Beschleunigungsaufnehmer bildet, sondern sich je aus einem positiven sowie einem negativen Kraft-Vektor-Anteil der beiden Beschleunigungsaufnehmer.

Die Auswirkung auf den Algorithmus, bei der Annahme eines Fehlers in der Referenzspannung zur Versorgung des A/D-Wandlers, wird in der Figur 4 näher dargestellt.

Die Figur zeigt die beiden Aufnehmer in einer Einbaurichtung von  $\pm 45$  Grad, so dass der Algorithmus zur Crash-Verarbeitung bei einem Frontcrash die beiden positiven Anteile der Kraftvektoren von Aufnehmer 1 und Aufnehmer 2 zur Bildung der relevanten Beschleunigung in X-Richtung heranzieht. Wie in dem dazugehörigen unterhalb der Zeichnung dargestellten Bild bzgl. der „Signalgrößen“ ersichtlich ist, muss hierfür von der Referenz ausgehend, zum Erreichen der Einsatzschwelle, eine gewisse Kraft (Beschleunigungssignal) auf die Beschleunigungsaufnehmer aufgebracht werden. Bei einem angenommenen Fehler in der Referenzspannung (Referenzspannung erhöht sich „bildlich“ / A/D-Wandler misst Offsetanteil), verringert sich beispielsweise der Abstand zur Einsatzschwelle an beiden Beschleunigungs-Kanälen gleichzeitig, so dass das System letztendlich in sich empfindlicher reagiert, und zu verfrühten Auslöseverhalten bei Front-Aufprall-Ereignissen neigt.

Werden hingegen die Beschleunigungsaufnehmer um 90 Grad gedreht, so erreicht man dadurch den Effekt, dass bei einem angenommenen Fehler in der Referenzspannung (Referenzspannung erhöht sich „bildlich“ / A/D-Wandler misst Offsetanteil), keine Änderung im resultierenden Kraftvektor, welcher sich aus den beiden Teilfaktoren zusammensetzt, da sich die beiden Fehler gegenseitig kompensieren (was der eine weniger misst, misst der andere zuviel, so dass die Summe der relevanten Beschleunigungen in X-Richtung konstant ist). Diese Fehlerkompensation ist vom Prinzip in der unteren rechten Teilfigur dargestellt, bei diesem die Differenz von  $((-F1) + F2)$  zur Einsatzschwelle konstant bleibt, wohingegen in der darüber sich gezeigten Teilfigur sich die Differenz zwischen  $(F1 + F2)$  zur Einsatzschwelle verringert.

Ein möglicher Fehler bei der Referenzspannung, hat somit bei einer um 90 Grad gedrehten Aufnehmeranordnung, geringere Auswirkungen für Crash-Auswertungen deren Stoßrichtung in der Fahrzeuglängsrichtung verläuft, bzw. es sich um Front- und Heck-Aufprall-Szenarien handelt. Die dafür „gestiegene“ Störempfindlichkeit aus der Fahrzeugquerrichtung ist hingegen demgegenüber vernachlässigbar, da bei sogenannten Seiten-Crash-Szenarien die Vorort im Seitenbereich angebrachten

Seitensensoren einen dominanteren Einfluss gegenüber den Sensoren im Zentralgerät haben.

Dieser stärkere Einfluss der Sensoren, die im Seitenbereich zur Sensierung eines Seiten-Aufpralles angebracht sind, gegenüber den Sensoren die im Frontbereich zur Sensierung eines Frontal-Aufpralles angebracht sind, liegt darin begründet, dass beim Seitenalgorithmus, die Beschleunigungsaufnehmer im Zentralgerät infolge des schlechteren Signalübertragungsweges quer der Fahrzeugachse (im Vergleich zu längs der Fahrzeugachse), eine untergeordnete Rolle spielen, und die „Hauptaufgabe“ von den Sensoren im Seitenbereich geleistet wird.

Betrachtet man diesen Effekt, in Verbindung mit der momentanen TEMIC-Auslösestrategie, die in Figur 3 dargestellt ist, so wird verständlich, dass eine Drehung der Beschleunigungsaufnehmer um 90 Grad, neben der oben beschriebenen Verbesserung hinsichtlich der Robustheit gegen Schwankungen (Fehler) in der Referenzversorgungsspannung, keinen negativen Einfluss im Auslöseverhalten auftreten.

#### Auslösung für Front:

Zur Auslösung infolge eines Front-Aufpralles sind die Beschleunigungssignale der beiden Beschleunigungsaufnehmer, sowie die Information eines Upfront oder sogenannten mechanischen Safingsensors (Triggerschalters), erforderlich. Die Upfront und/oder der mechanischen Safingsensor hat hierbei mehr oder minder eine „Plausibilisierungsfunktion“.

#### Auslösung für Heck:

Zur Auslösung infolge eines Heck-Aufpralles sind die Beschleunigungssignale der beiden Beschleunigungsaufnehmer erforderlich. Es findet keine Plausibilisierung mit weiteren Sensoren statt.

#### Auslösung für Seite:

Zur Auslösung infolge eines Seiten-Aufpralles sind die Beschleunigungssignale der beiden Beschleunigungsaufnehmer, sowie die Information eines Seitensensor (z.B. Beschleunigungssensor oder Drucksensor), erforderlich. Die Sensoren im Zentralgerät haben hierbei mehr oder minder eine „Plausibilisierungsfunktion“, gegenüber den Sensoren im Seitenbereich.

#### Anmerkung:

Durch die Erhöhung der System-Robustheit und dem damit verbundenen Vorteil der Sicherheitserhöhung gegenüber Einfachfehlern, kann auf den mechanischen Safingsensor (Triggerschalter) zur Sicherstellung einer ausreichenden Systemzuverlässigkeit hinsichtlich dem Auslöseverhalten im Frontbereich (ähnlich wie im Heckbereich) verzichtet werden.

### 3., Vorteile der Erfindung:

Mittels der Erfindung erlangt man den Vorteil, dass man eine bessere System-Robustheit des Crash-Algorithmus, bei möglichen Schwankungen der Referenzspannung erlangt.

Durch die Erhöhung der System-Robustheit und dem damit verbundenen Vorteil der Sicherheitserhöhung gegenüber Einfachfehlern, kann auf den mechanischen Safingsensor (Triggerschalter) zur Sicherstellung einer ausreichenden Systemzuverlässigkeit hinsichtlich dem Auslöseverhalten im Frontbereich (ähnlich wie im Heckbereich) verzichtet werden.

- 1., Anordnung von Sensoren, insbesondere Beschleunigungssensoren für ein Insassenschutzsystem, mit einer Richtungsempfindlichkeit, welche mindestens 2 Sensoren (BA1, BA2) umfasst, zur Erfassung von Fahrzeugbeschleunigungen, insbesondere Beschleunigungsänderungen infolge Crash-Ereignissen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Einbaurichtung der mindestens beiden Sensoren, bezogen auf die Fahrzeuglängsachse, ein unterschiedliches Vorzeichen zueinander aufweisen.
- 2., Sensoranordnung für ein Insassenschutzsystem, bestehend aus mindestens 2 Sensoren (BA1, BA2), mit je einer Empfindlichkeitscharakteristik, zur Erfassung von unfallrelevanten Informationen, bei dieser die mindestens beiden Sensoren (BA1, BA2) einbaubedingt eine unterschiedliche Empfindlichkeitscharakteristik / Empfindlichkeitsachse zueinander aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Einbaurichtung der mindestens beiden Sensoren, bezogen auf die Fahrzeuglängsachse, ein unterschiedliches Vorzeichen zueinander aufweisen.
- 3., Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren, bei diesem die relevante Beschleunigung, insbesondere für die bevorzugte zu bewertende Aufprallrichtung, zur Erzeugung eines Auslöse- oder Freigabesignals für die entsprechenden Insassenschutzeinrichtungen, aus mindestens zwei Beschleunigungssensoren (BA1, BA2) mittels einer Rechenvorschrift generiert wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die zur Auslösung und/ oder Freigabe relevanten Komponente, aus der Vektor-Differenzbildung ( $F2 - F1$ ), gebildet wird.
- 4., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbaurichtung der mindestens beiden Sensoren, bezogen auf die Fahrzeugquerachse mindestens jeweils betragsmäßig  $\geq 10$  Grad beträgt.
- 5., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbaurichtung der mindestens beiden Sensoren, vorzugsweise zueinander 90 Grad beträgt.
- 6., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Vektor-Differenzbildung ( $F2 - F1$ ) die Rechenvorschrift „Vektoranteil von Sensor (2) minus Vektoranteil von Sensor (1)“ zur Anwendung gelangt.
- 7., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bei der Vektor-Differenzbildung ( $F2 - F1$ ), bzw. durch die Rechenvorschrift „Vektoranteil von Sensor (2) minus Vektoranteil von Sensor (1)“ eine Fehlerkompensation erreicht wird.

8., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehung / Einbaurichtung der Sensoren von der Vorzugsrichtung abhängig ist, in dieser Richtung eine Verringerung der Störempfindlichkeit gewünscht wird.

9., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es aufgabenbedingt / situationsbedingt, verschiedene Vorzugsrichtungen geben kann.

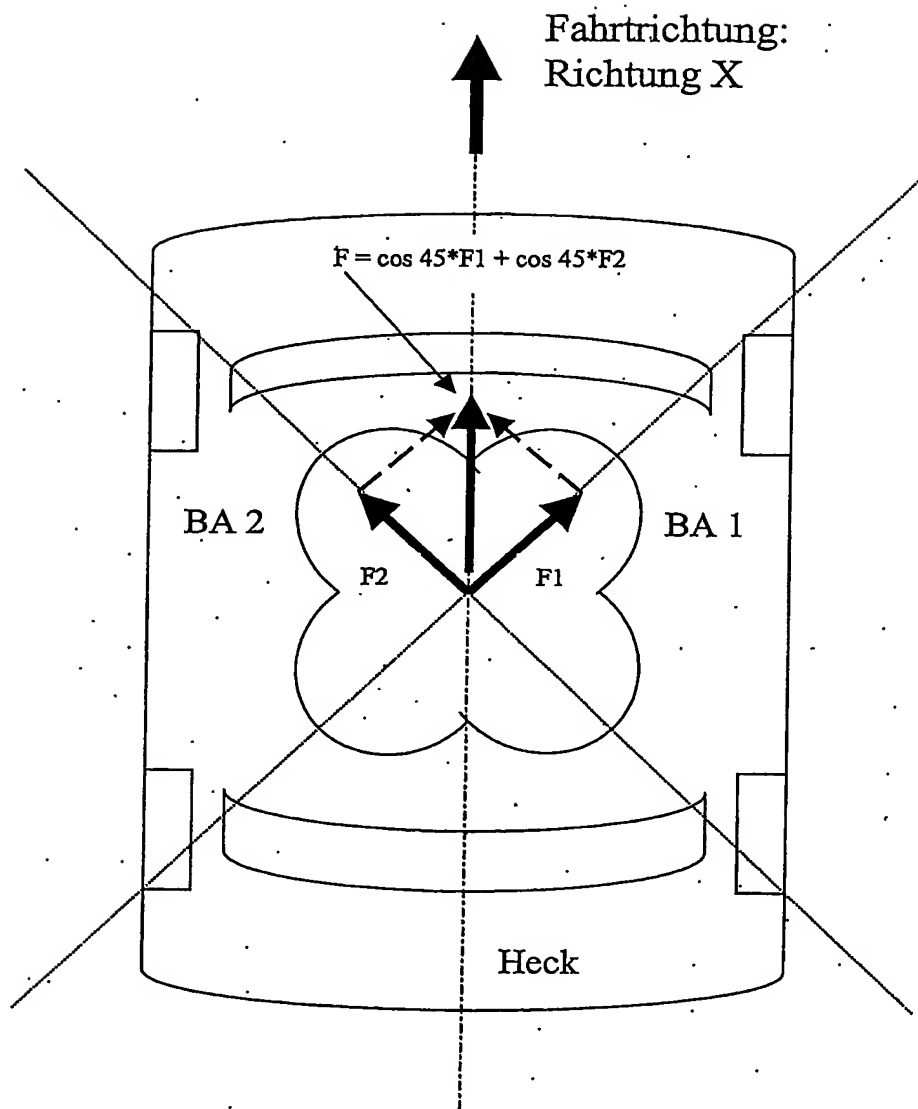
10., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Winkeldrehung von  $\pm (45 \text{ \& } 135)$  Grad der Sensoren zur Vorzugsrichtung, ein Optimum erreicht werden kann.

11., Sensor-Anordnung und/oder Verfahren zur Erzeugung von Beschleunigungsvektoren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Empfindlichkeitsachsen der Sensoren, ein unterschiedliches Vorzeichen zur Vorzugsrichtung aufweisen.

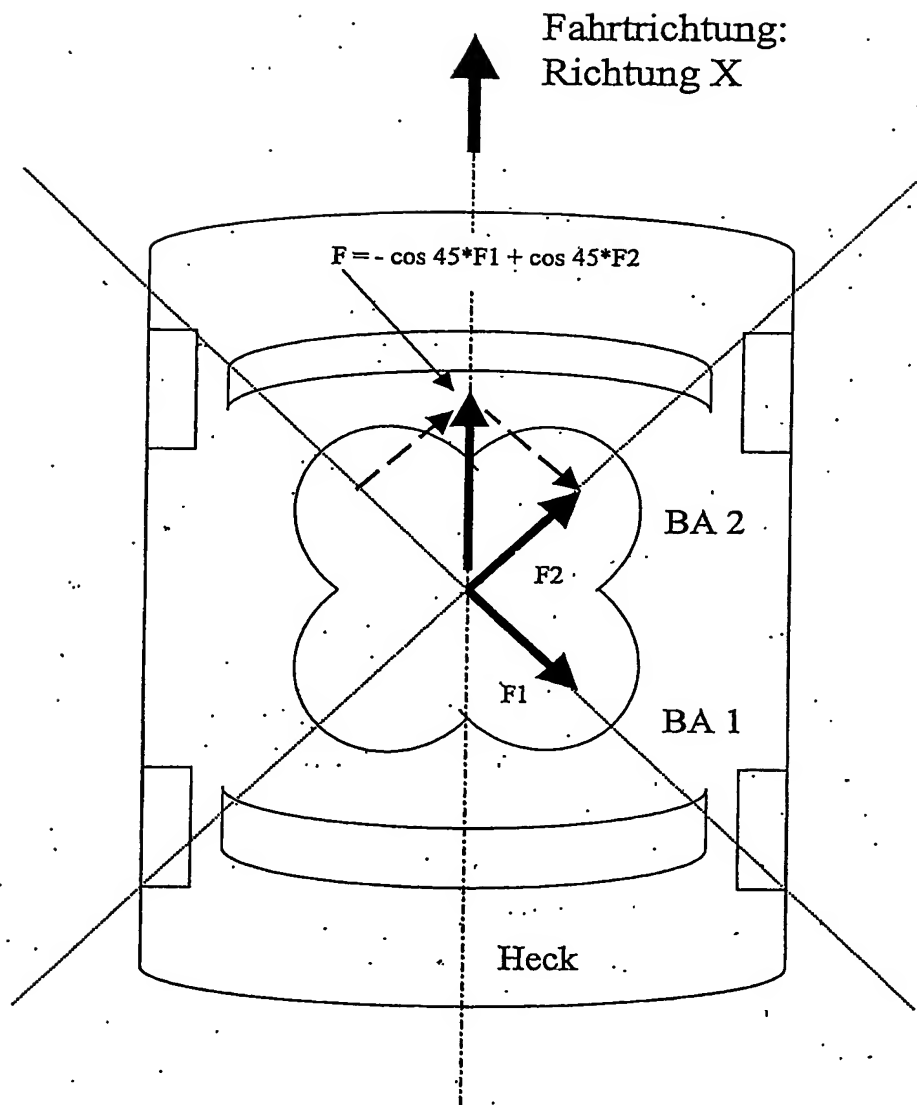
12. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen, insbesondere von Beschleunigungssignalen für Insassenschutzeinrichtungen, von einer Sensoranordnung, bestehend aus mindestens zwei Sensoren mit einer Richtungsempfindlichkeit, die eine unterschiedliche Ausrichtung der Empfindlichkeitsachsen zueinander aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Signale der einzelnen Sensoren (BA1, BA2) je einer ersten Rechenvorschrift für Auslösezwecke einer Insassenschutzeinrichtung unterzogen werden, und  
dass aus den mindestens zwei Sensoren, durch eine zweite Rechenvorschrift, welche von der ersten Rechenvorschrift abweichend ist, ein weiteres Signal daraus gebildet wird, mittels diesem eine plausibilisierende Sicherheitsfunktion für die Insassenschutzeinrichtung gebildet / nachgebildet wird.
13. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der ersten Rechenvorschrift um eine Integration handelt.
14. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der ersten Rechenvorschrift um eine Integration mit anschließendem Schwellenwertvergleich handelt.
15. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der zweiten Rechenvorschrift um eine Vektordifferenzbildung handelt.
16. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12 od. 15, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der zweiten Rechenvorschrift eine auslöserrelevante Komponente errechnet wird.
17. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12, 15 od. 16, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der errechneten auslöserrelevanten Komponente eine Sicherheitsfunktion nachgebildet werden kann.
18. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der errechneten auslöserrelevanten Komponente eine Erhöhung der Systemsicherheit erreicht werden kann.
19. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der errechneten auslöserrelevanten Komponente und der damit verbundenen Erhöhung der Systemsicherheit, auf den sonst üblichen sogenannten Safingsensor / Triggerschalter verzichtet werden kann.
20. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass unter Richtungsempfindlichkeit eine Empfindlichkeitscharakteristik / Ansprechcharakteristik des Sensors zu verstehen ist, welche einbauabhängig ist.

21. Verfahren zur Auswertung von Sensorsignalen nach Anspruch 12 o.d. 20 dadurch gekennzeichnet, dass unter Einbauabhängigkeit die Einbaurichtung des richtungssensiblen Sensors bezogen zum Fahrzeug zu verstehen ist.

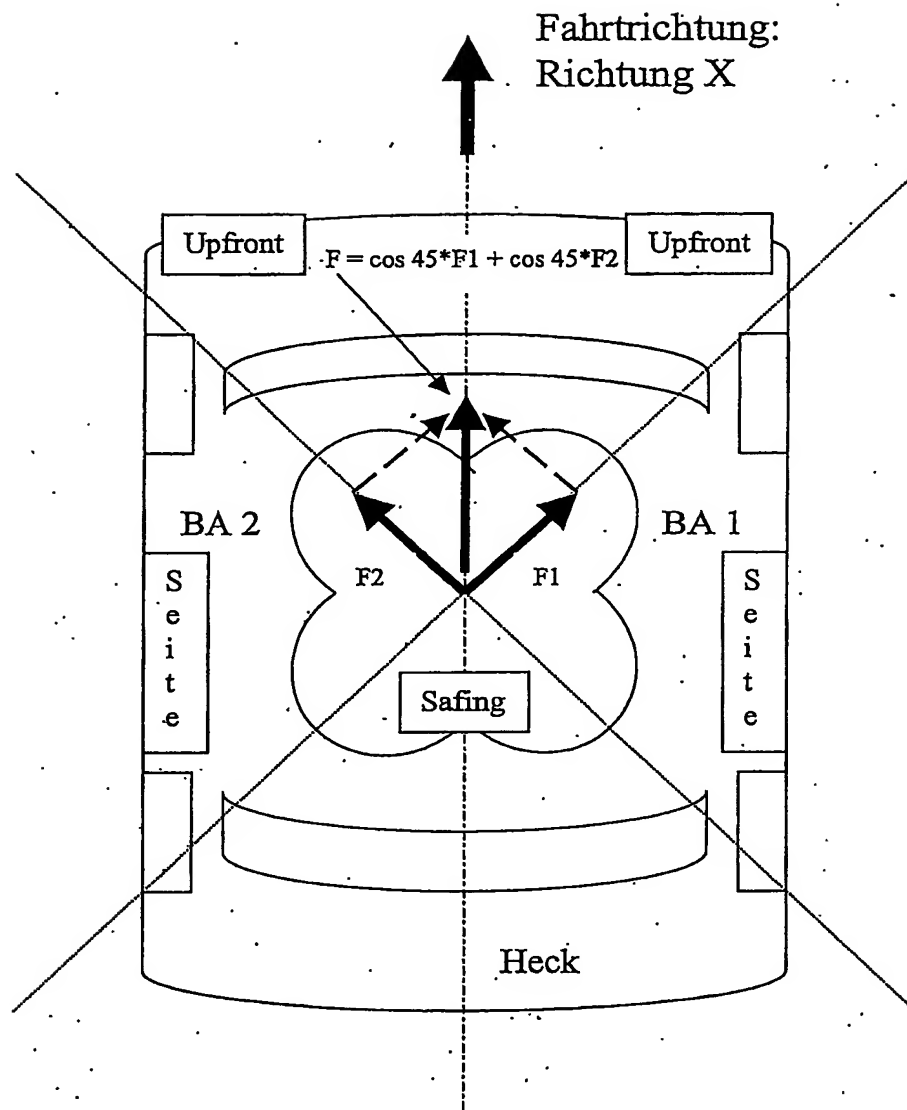




Figur 1



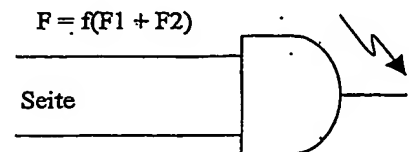
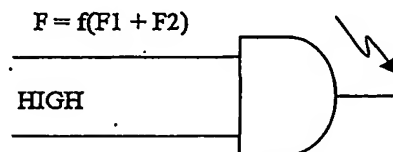
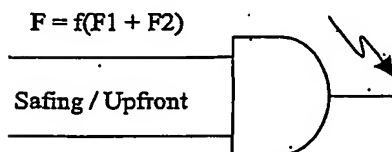
Figur 2



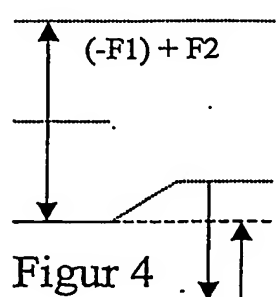
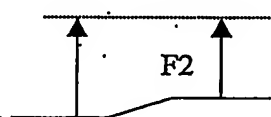
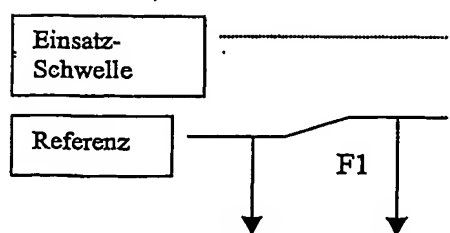
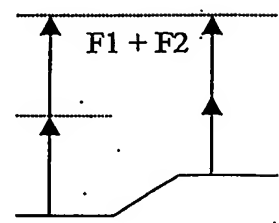
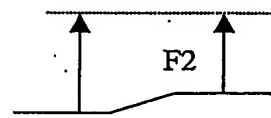
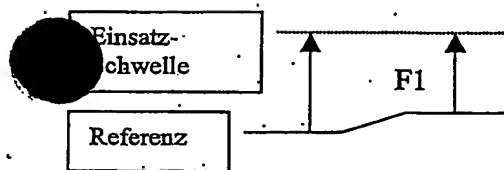
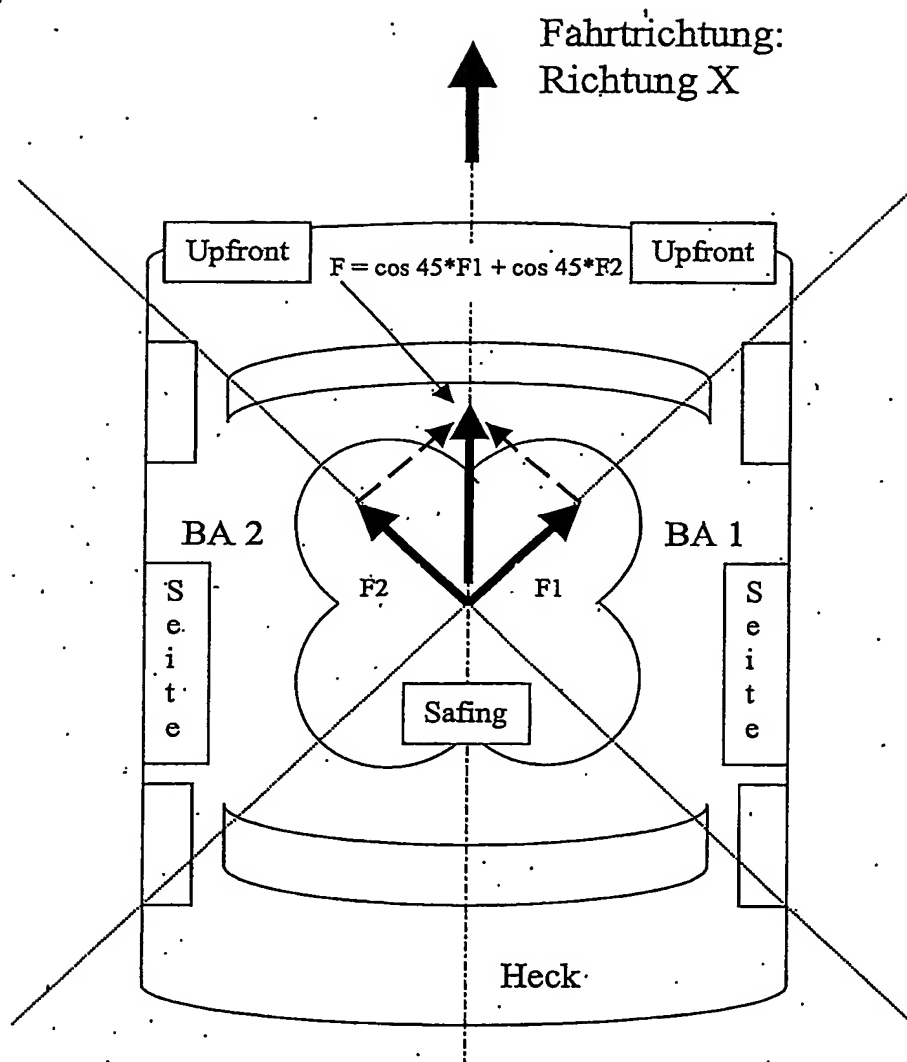
Auslösung – Front:  
 $F = f(F1 + F2) \&$   
 Safing / Upfront

Auslösung – Heck:  
 $F = f(F1 + F2)$

Auslösung – Seite:  
 $F = f(F1 + F2) \&$  Seite



Figur 3



Figur 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**